محمد امانلو
۸۱۰۱۰۰۰۸۴

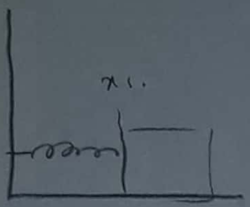
فیزیک - تمرین سری ۳

تاریخ تحویل: ۱۴۰۰/۹/۱۱
گروه ۴ - ۱۰۰۳ - ۱۲ یکشنبه و سه‌شنبه

---

(۱)

معلومات



$F = kx \quad k = 50 \quad F = 3$

(الف)

$W = \Delta K \Rightarrow Fx = \frac{1}{2}kx^2$

حل:

$3 = \frac{1}{2} \times 50 \times x \Rightarrow x = \frac{3}{25} = 0/12\,m$

ب)

$W = Fx = 3 \times \frac{12}{100} = 0/36\,J$

ج)

$W = -\frac{1}{2}kx^2 = -\frac{36}{100}$

$Fx - \frac{1}{2}kx^2 = \frac{1}{2}mv^2$

$F\,dx - kx\,dx = mv\,dv$

$F = kx \Rightarrow x = \frac{F}{k} = 0/06\,m$

$0/06 \times 3 - \frac{1}{2} \times 50 \times \frac{36}{10000} = K$

$K = 0/09\,J$

---

(۲)

معلومات

$W = \Delta K \Rightarrow Pt = \frac{1}{2}mv^2$

$v^2 = \frac{2P}{m}t \Rightarrow \frac{dv}{dt} = \sqrt{\frac{2P}{m}t}$

$x = \frac{2}{3}\sqrt{\frac{2P}{m}t^3} = \sqrt{\frac{8Pt^3}{9m}} \rightarrow D = \sqrt{\frac{8Pt^3}{9m}} \Rightarrow D^2 = \frac{8Pt^3}{9m}$

$\frac{8}{9m}(t^3\,dP + 3t^2P\,dt) = 0 \Rightarrow dt = -\frac{t}{3} \times \frac{dP}{P}$

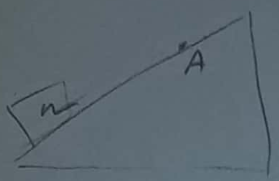
محمد ... اسانلو
۸۱۰۱۰۰۰۸۴

فیزیک - تمرین سری ۳

تاریخ تحویل ۱۴۰۰/۹/۱۱
گروه ۴ - ... ۱۲ ...

---

(۳) معلومات:



$m = 2kg$

$v_0 = 2$

$F = 2\beta xy\,i + \beta x^2 j$

حل:

$W = \Delta K = \frac{1}{2}mv^2 - \frac{1}{2}mv_0^2$

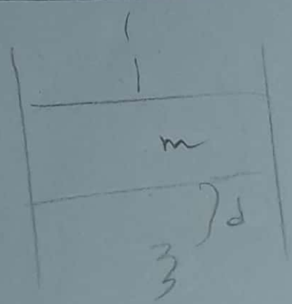
$W = \int F\cdot dr = \int 2\beta xy\,dx + \beta x^2 dy$

$y = \frac{b}{a}x$ معادله شیب ... $\Rightarrow W = \int_a^b \frac{2b}{a}\beta x^2 dx + \beta x^2(\frac{b}{a}dx) = \beta b a^2$

$v_A = \sqrt{\beta b a^2 + 4}$

---

(۴) معلومات:



$d = 3.7\,m$

$m = 1800\,kg$

$K = 0.15\times10^6\,N/m$

$4.4\times10^3\,N = f$

الف)

$\frac{1}{2}mv^2 = mgh - 4.4\times10^3\times3.7 \Rightarrow$

$\frac{1}{2}\times1800\times v^2 = 1800\times9.8\times3.7 - 4.4\times10^3\times3.7 \Rightarrow v = 7.38$

ب)

$\frac{1}{2}\times1800\times v^2 - 4.4\times10^3 x + 1800\times9.8\times x = \frac{1}{2}\times0.15\times10^6\times x^2$

$\Rightarrow x = 0.9\,m$

ج)

$\frac{1}{2}kx^2 - fd' = mgd' \Rightarrow d' = \frac{1}{2}\times\frac{kx^2}{mg+f} = 2.77\,m$

ت)

$mg(d+x_f) - fL = \frac{1}{2}k(x_f)^2$

$mg = kx_f \Rightarrow x_f = \frac{mg}{k}$

$mg(d+\frac{mg}{k}) - fL = \frac{1}{2}k(\frac{mg}{k})^2$

$fL = \frac{1}{2}\frac{(mg)^2}{k} + mgd$

$L = ۱۵,۱۱$

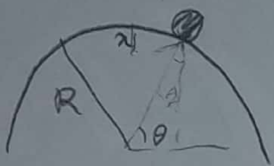
۱۴۰۰/۹/۱۶ — تمرین سری ۳ ـ فیزیک ۱ — محمد ... انلو

سوالات ۲ ـ ۳، ۱۰، ۱۲ ...

۸۱۰۱۰۰۰۸۴

---

۵) معلومات:



$N = 0$

$N = m\frac{v^2}{R}$

حل:

$\frac{1}{2}mv^2 = mg(R-x) \Rightarrow v = \sqrt{20(R-x)}$

$\Rightarrow mgR = mgR\sin\theta + \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow$

$\frac{mv^2}{R} = mg\sin\theta - N \Rightarrow mv^2 = Rmg\sin\theta - RN$

$mgR = mgR\sin\theta + \frac{1}{2}Rmg\sin\theta - \frac{1}{2}RN \Rightarrow N = mg(3\sin\theta - 2)$

$N = 0 \Rightarrow \sin\theta = \frac{2}{3} \Rightarrow H = R\sin\theta = \frac{2R}{3}$

---

۶) معلومات:

$h = ۲m$ $\quad v_A = ۸$

$L = ۰/۷۵$

$\mu_k = ۰/۴$

$\frac{1}{2} \times m \times 8^2 = m \times 10 \times 2 + mg\cos 30 \times \frac{4}{10} \Rightarrow ... v_B$

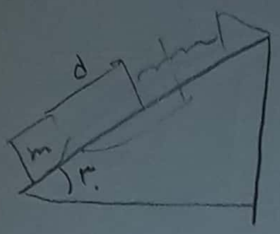
$\frac{1}{2} \times m \times 8^2 = m \times 10(2 + x\sin\theta) + mg\cos 30\, \mu_k + L \times \mu_k \Rightarrow v_B = ۳/۱۵$

محمد ... امانلو — تمرین سری ۳ - فیزیک ۱ — ۱۱ , ۹ , ۱۴۰۳

۸۱۰۱۰۰۸۴ — گروه ۴ - ۱۰:۳۰ تا ۱۲ ...

---

(۷) معلومات: $m, d \quad \theta = 30^\circ$



حل، الف)

$h = \frac{1}{2} \times \frac{4d}{5} = \frac{3d}{5}$

$\frac{1}{2} m v_0^2 - \frac{1}{2} m v_f^2 = \Delta K = \sum W$

$= mg \times \frac{3d}{5} + \frac{d^2}{25} \times \frac{1}{2} \times k = \frac{3wd}{5} + \frac{kd^2}{50}$

ب)

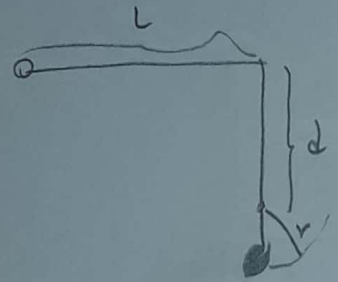
$mg \times \frac{5d}{2} + \frac{9d^2}{4} \times \frac{1}{2} \times k = \frac{5wd}{2} + \frac{9}{8} k d^2$

ج)

$\Delta K = -2.72$ $\quad$ $E_K' = 23 J$ $\quad$ (الف)

---

(۸) معلومات: $L = 120\ cm \quad Min\ d = ?$



حل:

$mgl = \frac{1}{2} m v_0^2$

$\frac{1}{2} m v_1^2 = mg\,2r = mg(l - d)$

$mgl = mg\,2(l - d) \rightarrow 120 = 2 \times (120 - d)$

$60 = 120 - d \Rightarrow d = 60\ cm$

---

(۹) معلومات:

$U = \frac{a}{r^2} - \frac{b}{r}$

$r_0 = ?$

حل، الف)

$F = -\frac{du}{dr} \Rightarrow F = 0 = -\frac{du}{dr} \Rightarrow 2ar^{-3} - br^{-2} = 0 \Rightarrow r_0 = \frac{2a}{b}$

$\frac{d^2u}{dr^2}(r = r_0) = 6ar_0^{-4} - 2br_0^{-3} = \frac{b^4}{8a^3} > 0 \Rightarrow$ پس تعادل نقطه r_0 پایدار است

ب)

$F = -\frac{du}{dr} = \frac{2a}{r^3} - \frac{b}{r^2} \Rightarrow \frac{dF}{dr} = 0 \Rightarrow -6ar^{-4} + 2br^{-3} = 0$

$r = \frac{3a}{b} \Rightarrow F = -\frac{1}{27} \frac{b^3}{a^2}$

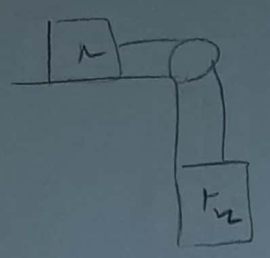
Scanned with CamScanner

۱۴ - ۹ / ۱۱ — تمرین سری ۳ - فیزیک ۱ — محمد ...

گروه ... ۱۲ — ۸۱۰۱۰۰۸۴

---

۱۰) سوالات



K اصطکاک

الف)

$U + K = U_0 + K_0$

$U_0 + K_0 = 0 \Rightarrow U + K = 0 \Rightarrow \frac{1}{2}kd^2 - 2mgd + K = 0$

$K = 2mgd - \frac{1}{2}kd^2$

ب) $K = K_M + K_{2M} \Rightarrow K_M = \frac{1}{2}Mv^2 , \; K_{2M} = \frac{1}{2}(2M)v^2$

$K_{2M} = \frac{2}{3}K = \frac{2}{3}\left(2mgd - \frac{1}{2}kd^2\right)$

ج) $2mgd - \frac{1}{2}kd^2 = 0 \Rightarrow d = \frac{4mg}{k}$

---

۱۱)

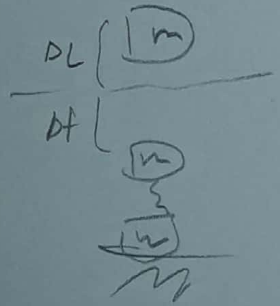
$x^2 + y^2 = l^2 \Rightarrow x\,dx/dt + y\,dy/dt = 0 \Rightarrow y = 0 \Rightarrow \frac{dx}{dt} = 0$

$mgh = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}M(0)^2 \Rightarrow v = \sqrt{2gh}$

سرعت جسم برابر با سرعت سقوط آزاد از ارتفاع h است

---

۱۲)



$W_s + W_g = \Delta K = K_f - K_i = \frac{1}{2}mv_f^2 - 0 = \frac{1}{2}v_f^2 m$

$W_s = \int_{-\Delta l}^{0}(-kx)\,dx + \int_{0}^{DL} -kx\,dx$

$W_s = \left(-\frac{1}{2}kx^2\right)_{-\Delta l}^{0} + \left(-\frac{1}{2}kx^2\right)_{0}^{DL} = \frac{1}{2}k(\Delta l)^2 - \frac{1}{2}k(DL)^2$

$W_g = \int_{-\Delta l}^{DL} -mg\,dx = -mg(\Delta l + DL)$

$\frac{1}{2}mv_f^2 = \frac{1}{2}k\Delta l^2 - \frac{1}{2}k(DL)^2 - mg(\Delta l + DL)$

$kDL = mg \Rightarrow DL = mg \Rightarrow \boxed{DL = 3\frac{mg}{k}}$, $\Delta l = -\frac{mg}{k}$ غلط